

ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: estado do conhecimento na perspectiva da educação básica (2011-2012)

Nazaré Inácia Dias Santos¹

Karolline Silva Boaventura Ramos²

Marilene Batista da Cruz Nascimento³

GT 3 - Educação e Ciências Matemáticas, Naturais e Biológicas

RESUMO

Este artigo tem por objetivo discutir as inter-relações entre o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia a partir das produções da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (Capes) no período de 2011-2012, com vistas à identificação dos significados e da abrangência teórico-metodológica. Trata-se de uma pesquisa teórica, denominada estado do conhecimento, que contribui para a constituição do campo conceitual da área com novas informações e dados sobre o que se tem publicado na pós-graduação *stricto sensu* no Brasil. Para tanto, realizou-se um levantamento por meio da leitura flutuante dos títulos e dos resumos das teses e dissertações publicadas no período mencionado. Os resultados foram trabalhados à luz da análise textual discursiva que se fundamenta no processo de desconstrução dos resumos por meio da unitarização, da categorização e da interpretação. No processo da análise emergiram as categorias ensino e aprendizagem; conhecimento científico. Concluiu-se que os trabalhos apresentam enfoques voltados à prática do professor com descrições de material didático, metodologias de aulas e indicadores de aprendizagem. Também valorizam a apropriação ressignificada dos fundamentos da Ciência e da Biologia na educação básica, com vistas à superação da ideia de que essas disciplinas sejam meramente conteudistas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino. Aprendizagem. Ciências Biológicas. Estado do Conhecimento. Educação Básica.

ABSTRACT

This article aims to discuss the interrelationships between the teaching and learning of Science and Biology from the production of Higher Education Training Coordination (Capes) in the 2011-2012 period, in order to identify the meanings and scope theoretical and methodological. This is a theoretical research, called state of knowledge, contributing to the creation of the conceptual field of the area with new information and data on what has been published in post-graduate studies in Brazil. Therefore, we carried out a survey through the brief reading of the titles and abstracts of theses and dissertations published in the mentioned period. The results were discussed in the light of discursive textual analysis that is based on the deconstruction process of abstracts by unitarization, categorization and interpretation. In the analysis process emerged the categories teaching and learning; scientific knowledge. It was concluded that the work approaches have focused on teacher practice with descriptions of teaching materials, methodologies and lessons learning indicators. Also value new meaning ownership of the foundations of science and biology in basic education, with a view to overcoming the deck idea these disciplines are merely content.

KEYWORDS: Education. Learning. Biological Sciences. Knowledge State. Basic Education.

¹ Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Tiradentes. E-mail: <za_dias@yahoo.com.br>.

² Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Tiradentes. E-mail: <karolline.boaventura@yahoo.com>.

³ Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Mestra em Educação pela Universidade Tiradentes. Professora adjunta da Universidade Federal de Sergipe. Pesquisadora do grupo Universitas/RIES (PUCRS/CNPq). Vice-líder do grupo de pesquisa Políticas Públicas, Gestão Socioeducacional e Formação de Professor (GPGFOP/Unit) e coordenadora da linha Iniciação à Pesquisa na Educação Superior. E-mail: <nascimentoelene@yahoo.com.br>.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda questões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Ciências e Biologia a partir das produções da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com vistas à identificação das perspectivas desses processos que abrangem a área de Ciências Biológicas.

Para as Diretrizes Curriculares Nacionais (2001), o campo das Ciências Biológicas engloba o estudo da vida, que vai desde a relação entre os seres vivos às regulações de processos e mecanismos. Os profissionais habilitados nessa área são fundamentais para o entendimento das questões que abrangem o conhecimento da natureza.

Essa área é uma das mais antigas que existe. Pode ser considerada como uma indicadora de caminhos⁴. Tendo em vista que a ciência sempre está em movimento, as dúvidas e novas descobertas surgem constantemente no âmbito científico.

O profissional formado na área das Ciências Biológicas tem a competência e a habilidade de “[...] portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental” (BRASIL, 2001, p. 3).

Esse cenário permite pensar o ensino de Ciências para além da transmissão de conceitos, como um processo de construção de conhecimento em que o aprendizado, tanto dos alunos quanto dos professores, deve ser ressignificado coletivamente e o ambiente escolar precisa promover o diálogo entre os envolvidos de forma direta e indireta com a escola e o sistema educacional (BRASIL, 1997).

Dentro desse contexto, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: quais os significados e o campo de abrangência do ensino e da aprendizagem de Ciências e Biologia na educação básica a partir das produções da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil?

Justifica-se esta pesquisa pela necessidade de se investigar o que vem sendo produzido na área para a difusão do conhecimento aos interessados, como alunos, professores e pesquisadores, bem como entender o campo científico que permeia os processos de aprendizagem direcionados ao ensino de Ciências e Biologia, especificamente, na educação básica.

A escolha do tema teve como motivação o desejo de se conhecer os resultados das pesquisas e os avanços voltados ao desenvolvimento científico da área, bem como perceber a

⁴ Informação verbal fornecida por Leda Quercia Vieira no Simpósio da Pós-graduação em Ciências Biológicas (IBCCF/UFRJ), em agosto de 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dkpL9_9p-bw>. Acesso em: 20 maio 2015.

direção dos estudos, das metodologias, dos conteúdos e dos argumentos científicos (re)construídos acerca do ensino de Ciências e Biologia na prática da sala de aula, considerando as relações que a escola tem com a sociedade.

Além disso, a contribuição deste trabalho para área também está na intenção de revelar as discussões voltadas às questões da aprendizagem em um campo de extrema importância, que necessita evidenciar as experiências exitosas, de ensino e de pesquisa, com vistas à ressignificação da prática dos docentes e o aprender dos discentes.

Trata-se de uma pesquisa teórica, denominada estado do conhecimento, que visa identificar os aportes significativos da construção da teoria e da prática revelada nas produções da Capes. Inicialmente, realizou-se um levantamento no banco de dados da Capes por meio da leitura flutuante dos títulos e dos resumos das teses e dissertações publicadas no período de 2011-2012. Sendo o objetivo desta pesquisa exploratória, sistematizar as ideias e verificar os indicadores que fundamentaram as categorias de análise emergentes deste estudo.

De acordo com Romanowski e Ens (2006), a natureza dessa investigação aborda apenas um ou dois setores das publicações sobre o tema estudado, diferenciando-se, assim, de outros tipos de pesquisas, como o do estado da arte. Esses estudos

[...] são justificados por possibilitarem uma visão geral do que vem sendo produzido na área e uma ordenação que permite aos interessados perceberem a evolução das pesquisas na área, bem como suas características e foco, além de identificar as lacunas ainda existentes. (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 41).

Pesquisas relacionadas ao estado do conhecimento permitem “[...] identificação, registros, categorização que levem à reflexão e à síntese sobre a produção científica de uma área ou espaço de tempo, incorporando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica” (MOROSINI, 2015, p. 102).

Os resultados foram trabalhados a partir da Análise Textual Discursiva (ATD) que se fundamenta no processo de desconstrução do *corpus* em estudo, do estabelecimento das relações entre as categorias que emergiram da pesquisa, bem como da captação do novo (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Nesse cenário, esta pesquisa de conclusão de curso contribui para a constituição do campo teórico-conceitual da área de Ciências Biológicas com novas informações e dados sobre o que se tem publicado na pós-graduação *stricto sensu* no Brasil.

2 O ENSINO E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

O sistema de ensino da educação básica no Brasil apresenta muitos desafios. Dentre eles, o fato de adotar um processo de ensino pautado na fragmentação com um currículo trabalhado de forma segmentada. Esse padrão curricular limita e dificulta a aprendizagem do aluno, visto que a desarticulação veda a ideia de um aprender interdisciplinar.

A educação brasileira precisa avançar para uma base curricular que permita a compreensão dos conteúdos curriculares dentro de um cenário de vivências em que assuntos propostos pelo professor na sala de aula de Ciências e Biologia avance para a esfera social e cotidiana.

Para tanto, o professor não deve ser visto como alguém que ensina, mas como aquele que medeia a aprendizagem, estimula o pensamento/a reflexão e produz questionamentos no cenário do conhecimento científico escolar, mas a partir dos conhecimentos prévios dos discentes.

De acordo com Pozo e Crespo (2009), a constituição do conhecimento científico é trabalhosa ou ainda é uma reconstrução que para ser alcançada precisa de um ensino significativo capaz de superar as dificuldades desse aprendizado.

A teoria vygotskiana da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) sustenta a tese de uma educação científica capaz de permitir que

[...] os alunos construam, nas salas de aula, atitudes, procedimentos e conceitos o qual não conseguiriam elaborar sozinhos em contextos cotidianos e, sempre esses conhecimentos sejam funcionais, saibam transferi-los para novos contextos e situações. (POZO; CRESPO, 2009, p. 244).

Os autores, ainda, afirmam que a formação de professores da área de Ciências Biológicas está baseada em conceitos relacionados aos conteúdos programáticos. Aspecto este que indica a falta de oportunidade do docente elaborar novas formas de prover o conhecimento científico. Isso acontece por conta da cultura tradicional do ensino, em que se aprendeu dessa forma e continuam reproduzindo esse modelo didático, formando um ciclo que se perpetua desde a educação jesuítica.

Essas considerações indicam a necessidade de ressignificação do ensino de Ciências e Biologia, sendo

[...] essencial o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, entre eles e o meio, entre o ser humano e o conhecimento, contribuindo para uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões. (BRASIL, 1997, p. 20).

Isso indica uma mudança na cultura de aprendizagem tradicional, a fim de suprir as necessidades da educação. Alunos e professores precisam estar dispostos e motivados para inovar o ensino, tendo que driblar a reprodução de conceitos e a ideia de repetidores de informação.

Ensinar não pode ser somente uma teoria, mas sim uma prática reflexiva que vai além da repetição de ações e atividades de memorização. A (re)construção do conhecimento e o fazer contribuem para uma formação crítica, baseada na participação coletiva. Trata-se de humanizar os professores para uma atuação que contempla uma singularidade capaz de propiciar uma socialização permanente (CHARLOT, 2005).

Torna-se relevante que essa cultura de associar o conhecimento científico com apenas os saberes conceituais, seja extinta. Para Pozo e Crespo (2009) precisa-se aplicar uma didática no ensino de Ciências e Biologia em que os alunos não sejam apenas consumidores de informação, mas sim um cidadão pensante capaz de associar o conhecimento científico ao seu cotidiano.

Nesse cenário, o ato de aprender não é uma opção e sim uma precisão significativa para a vivência do homem. Este, no entanto, precisa construir conhecimento. O *locus* para a aprendizagem formal tem sido a instituição escolar, onde há presença da educação capaz de formar no indivíduo uma independência para evoluir nas suas relações e saberes reconstruídos dentro da escola e fora dela, sendo possível entender a essência do ato de aprender e de ensinar (DIEB, 2008, p. 13). Ou seja,

[para] aprender algo é preciso haver a vontade daquele que quer, pois somente poderá ensinar ao outro que aceite aprender, sendo um próprio investimento. Um dado muito importante à atividade intelectual do aluno no processo de aprendizagem é ímpar e deve-se dar maior atenção a ela. O nosso sistema cognitivo é um mecanismo o qual não esquece, mas somente com ele, não é capaz de aprender (CHARLOT, 2005, p. 76).

Segundo o autor, o professor não executa o saber no discente, ele pode desenvolver uma aula diferencial ou aplicar uma estratégia de aprendizagem para que o mesmo faça o seu trabalho intelectual.

Dieb (2008) afirma que o desejo de aprender algo considerável produtivo, além de ser ensinado dentro de uma escola e fora dela, faz-se necessário ser aplicado. Nas instituições escolares, as argumentações consideradas úteis são pouco utilizadas quando comparadas ao que aprendemos em ambiente social ou familiar.

Para Dalben *et al* (2010), o processo de aprendizagem e o conteúdo têm uma relação interativa e devem ser essenciais um para o outro, apesar das diferenciações e peculiaridades.

A aprendizagem de Ciência envolve a aplicação de atividades de comparação e diferenciação de modelos e não apenas de obtenção de saberes autênticos e plenos. A ligação do social com o saber, o qual não é uma grandeza complementar, permeia tanto na visão epistemológica quanto na sua tendência identitária (DIEB, 2008).

Isso significa que para o aluno aprender algo é necessário existir nele a vontade, pois só assim construirá conhecimento acerca de determinado assunto que deve ser essencial para sua vida dentro e fora da escola. Pode-se denominar esse fato de investida intelectual para si próprio. Com isso, o papel do docente é de estimular/mediar o processo de aprendizagem, aplicando trabalhos e atividades diversificadas nas suas práticas didáticas de ensino, inclusive por meio de tecnologias.

3 A PESQUISA EM QUESTÃO

O caminho teórico-metodológico desta pesquisa teve como base um levantamento, do tipo estado do conhecimento, das publicações do banco de dados da Capes, com vistas a descrever as contribuições significativas acerca do ensino e da aprendizagem de Ciências e Biologia. Foi realizado um estudo exploratório nesse banco com a finalidade de sistematizar as ideias e estabelecer as categorias de análise emergentes desta investigação.

Esse tipo de investigação aborda apenas um ou dois setores das publicações sobre o tema estudado. Diferentemente das pesquisas acerca do estado da arte que recebem essa denominação quando abrangem toda uma área de conhecimento, nos diversos aspectos que geraram produções. Para desenvolvê-la, não basta estudar os resumos de dissertações e teses, são necessários estudos sobre as produções em congressos e publicações em periódicos (ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Os resultados foram trabalhados a partir da ATD de Moraes e Galiuzzi (2007). Esses autores afirmam que esse tipo de método corresponde a um processo autoorganizado de

construção da compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três etapas: desconstrução do material textual visando à unitarização do *corpus* para se mover em direção à categorização das unidades de análise, denominada fase inicial. Emergem, assim, novas abrangências e aprendizagens frutos do processo de autoorganização. A última etapa congrega a explicitação das luzes sobre o fenômeno em estudo em forma de metatextos, potencializando a emergência de novos conhecimentos.

O banco de teses da Capes, *locus* desta pesquisa, ofereceu acesso a informações consolidadas que refletem as publicações do sistema nacional de pós-graduação *stricto sensu no Brasil*, colocando à disposição da comunidade acadêmica uma base de dados na qual foi possível consultar as teses e as dissertações defendidas nos anos de 2011-2012 (CAPES, 2013). Esse recorte temporal justifica-se pela Capes disponibilizar apenas trabalhos defendidos nesse período.

O estudo partiu das unidades de análise dos resumos das publicações da Capes que discutiam acerca dos processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia. Nesse período foram publicados 177 estudos, dos quais 40 abordaram o tema desta pesquisa: ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia na educação básica.

Foram produzidas tabelas a partir das palavras-chave: ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia contendo os autores, palavras-chave, título do trabalho, tipo do estudo e resumo para os anos de 2011 e 2012. Foram referentes ao ano de 2011 analisados os resumos de 19 (dezenove) dissertações. E 02 (duas) teses e 19 (dezenove) dissertações referentes ao ano de 2012.

As unidades de análise de cada resumo receberam uma codificação para permitir a identificação na discussão e apropriação dos resultados. Adotou-se uma sequência numérica⁵ para indicar o quantitativo de resumos e as letras do alfabeto para o ano das publicações (teses e dissertações).

Após a unitarização e a desconstrução dos resumos, emergiram as seguintes categorias finais de análise: ensino e aprendizagem e o conhecimento científico na área de Ciências e Biologia. Categorias estas que se transformaram em objetos de conhecimento da próxima seção.

⁵ A codificação dos trabalhos adotada foi o sistema misto que utiliza números e letras. O número (1, 2, 3 ...) indica a quantidade de produções analisadas e a letra "A" representa os trabalhos de 2011 e B de 2012). Exemplo: 1A, 2A, 3A, 4A ... 1B, 2B, 3B, 4B, 5B etc.

4 A PERSPECTIVA DAS PRODUÇÕES DA CAPES: discussão e apropriação dos resultados

Um estudo voltado para o estado do conhecimento valoriza a difusão de pesquisas, delimitando o campo de investigação de uma determinada área. Um levantamento em periódicos nacionais e na base de dados do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 2002 a 2007, apontou quatro enfoques dentre os trabalhos analisados: história de fatos científicos, concepção de professores acerca da natureza da ciência, ensino de saúde e análises de pesquisas em ensino de Ciências no Brasil (QUEIRÓS; NARDI, 2008).

Os autores ainda indicam a existência de uma vertente entre os trabalhos baseados nos ideais de Fleck⁶. Há uma incidência significativa de pesquisas relacionadas à narrativa de fatos científicos e alguns temas acerca da formação de professores.

Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2011) descreveram colaborações na perspectiva de Fleck para as pesquisas na área de educação em Ciências. Eles fizeram um mapeamento das produções de teses e dissertações publicadas em programas de pós-graduação nacionais de 1995 a 2010. Dos 40 (quarenta) trabalhos encontrados, 13 (treze) tiveram como foco de análise o ensino de Ciências, sendo categorizados em investigações que estudam a necessidade de um fato científico, a formação de professores e a produção acadêmica.

As análises realizadas sugerem que a teoria do conhecimento de Fleck pode subsidiar ainda mais as pesquisas sobre as práticas pedagógicas, na medida em que estas forem interpretadas. Isso significa que toda prática educativa traz em si uma teoria e que o professor na sua prática não tem como escapar da natureza epistemológica da educação, que tem relação com a teoria do conhecimento (FREIRE, 2013).

As relações entre a perspectiva fleckiana e freiriananos direcionam para concepções que entendem os sujeitos como seres coletivos e o conhecimento uma construção sócio-histórica, sendo relevante a problematização como contexto coletivo que propicia o diálogo e a disseminação de ideias.

Essas produções revelaram o quanto esse tipo de estudo é fundamental e significativo para a difusão na educação em Ciências. Conhecer a tendência histórica de fatos científicos e as práticas pedagógicas ligadas à formação de professores aproximam a educação superior da educação básica.

⁶ A teoria de Fleck permite analisar como se dá a compreensão por partes dos conceitos científicos que influenciam a própria natureza do conhecimento (BRICK, 2013).

Torna-se pertinente apresentar as metodologias diferenciadas de pesquisas das publicações analisadas neste TCC, com vistas à difusão do conhecimento da área de Ciências Biológicas. Ver tabela a seguir:

Tabela 1 - Metodologia das Pesquisas Estudadas (2011/2012)

OBJETIVOS		PROCEDIMENTOS DE COLETA		FONTES DE INFORMAÇÃO		NATUREZA DOS DADOS	
Exploratória	17,5%	Experimento	7,50%	Campo	57,5%	Quantitativa	15,0%
Descritiva	57,5%	Levantamento	40,0%	Laboratório	-	Qualitativa	57,5%
Experimental	10%	Estudo de caso	25,0%	Bibliográfica	22,5%	Quanti-qualitativa	27,5%
Explicativa	15%	Bibliográfica	20,0%	Documental	20,0%		
		Documental	7,50%				

Fonte: As autoras a partir dos resumos das teses e dissertações.

Quanto aos objetivos, as pesquisas descritivas tiveram destaque em 57,5% dos estudos. Para Gonsalves (2007), esse tipo constitui-se em descrever as características de um determinado objeto a ser investigado. Os dados também indicaram que as pesquisas experimentais foram menos utilizadas (10%). Pesquisas dessa natureza referem-se

[...] a um fenômeno que é produzido de forma controlada, submetendo os fatos à experimentação (verificação), buscando, a partir daí, evidenciar as relações entre os fatos e as teorias [...] esse tipo de pesquisa exige sua observação sistemática dos resultados para estabelecer correlações entre os efeitos e suas causas. (GONSALVES, 2007, p. 68).

Esses aspectos demonstram as peculiaridades das pesquisas de acordo com a área. Em educação, as investigações descritivas são mais utilizadas, enquanto as pesquisas na área da saúde, aqui em especial fazendo referência à biologia, valorizam os experimentos.

Com relação aos procedimentos de coleta de dados, as pesquisas de levantamento foram as mais utilizadas com um percentual de 40%. A coleta de dados baseada em estudos de caso apresentou-se com 25%. Esse tipo de investigação ocorre pela coleta e análise de informações acerca de um determinado indivíduo, família ou grupo e tem a finalidade de investigar aspectos, conforme o tema (SEVERIANO, 2007).

As fontes de informação usadas nas teses e dissertações em estudo são, predominantemente, de campo (57,5%). Ou seja, os dados foram coletados diretamente com a população investigada por meio do contato direto.

As fontes do tipo bibliográfica e documental apresentaram percentuais aproximados (em torno de 20%). Cabe ressaltar que a pesquisa bibliográfica se caracteriza por

um levantamento em livros, documentos, dissertações e teses. A pesquisa documental é realizada a partir da investigação de documentos com o propósito de comparar e descrever costumes e culturas, a partir de estudos da realidade (MARCONI; LAKATOS, 1987).

Constatou-se, ainda, que a maioria dos trabalhos apresentaram pesquisas qualitativas (57,5%). Esse tipo de natureza de dados está voltado para a compreensão, ou seja, análise dos fatos (GONSALVES, 2007). Em contrapartida, as pesquisas de natureza quantitativa são as menos utilizadas, apresentando um percentual de 15%. Para Richardson (2007), a pesquisa quantitativa faz uso da quantificação por meio de técnicas estatísticas.

A partir dessa contextualização relevante sobre os tipos de pesquisa realizadas na pós-graduação *stricto sensu*, esta investigação deu continuidade acerca na análise das produções da Capes que revelou um interesse em se discutir o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia na educação básica. Observou-se uma inter-relação entre a aprendizagem e o ensino a partir de estudos que discutiram sobre o fazer do ser professor.

Material e recursos didáticos também foram objetos de conhecimento dos pesquisadores nas dissertações e teses. Outras categorias intermediárias foram saúde na escola, avaliação escolar e práticas/metodologias de ensino.

O surgimento da categoria conhecimento científico demonstra uma preocupação coma abordagem contextualizada de temáticas específicas ligadas à área de Ciências Biológicas.

Diante desse cenário, a primeira subseção está voltada para a discussão da inter-relação entre a aprendizagem e o ensino de Ciências e Biologia. Já a segunda aborda a categoria conhecimento científico, evidenciando a apropriação ressignificada dos fundamentos da ciência biológica na educação básica.

4.1 Inter-relação entre Ensino e Aprendizagem

A discussão proposta nas teses e dissertações evidenciou um direcionamento temático sobre a inter-relação entre o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia. Tanto as categorias intermediárias quanto as finais foram emergindo de discussões voltadas para material didático, metodologias de aula, habilidades docentes, domínios epistêmicos, indicadores relacionados ao aprender, jogos educativos e interação entre o ensinar e o aprender.

No tocante ao material didático, o estudo revelou sua relevância como uma ferramenta de colaboração no processo de ensino e aprendizagem. Evidenciaram-se várias situações quanto à pertinência desse material em sala de aula e de acordo com o grau de complexidade do conteúdo a ser trabalhado. Assim, as práticas docentes

[...] podem ser modificadas de forma a estimular a argumentação dos alunos em aulas de Ciências, como identificar e classificar os argumentos científicos fornecidos pela professora e pelo material didático, bem como argumentos escritos produzidos pelos alunos [...]. (6A).

Especificamente, o trabalho 1B trata a respeito da biologia evolutiva considerada como eixo integrador para contribuir com o ensino e aprendizagem no currículo do ensino médio. A autora apresenta algumas dificuldades relacionadas ao desenvolvimento desse tema em sala de aula. Para contribuir com a solução desse problema foi produzido um material didático a fim de ser utilizado como estratégia pedagógica pelos professores para tratar acerca da evolução de forma contextualizada.

O estudo 4B propõe a criação de um guia analítico dos trabalhos prático-experimentais propostos nos livros didáticos de Biologia, considerando a influência significativa na atividade profissional dos professores.

As pesquisas também revelaram que há uma insuficiência de informações ligadas à saúde nos livros. A partir do conteúdo doenças virais foi produzido um livro eletrônico para os professores de uma determinada escola com a intenção de contribuir para a promoção da saúde, utilizando diferentes estratégias didáticas com vistas a ampliar as discussões voltadas aos conhecimentos escolares, bem como agregá-las à realidade social (5B).

Além dessa configuração, há um estudo que apresenta levantamento acerca dos livros didáticos de Biologia e Química com o objetivo de saber a quantidade de conceitos químicos correlacionados com o tema origem da vida (13B). Em outra direção, uma pesquisa tem com objetivo analisar de que forma alguns temas estão sendo abordado pelos livros didáticos de Biologia (15B).

Esse cenário indica uma tendência para a difusão de conhecimento acerca do material didático que se apresenta como um instrumento de colaboração para o trabalho docente. Este é entendido como

[...] práxis e deve ser compreendido no contexto da organização da escola e da perspectiva formativa dos sujeitos envolvidos no exercício dessa docência, o professor precisa estar profundamente envolvido com todo esse campo de forças. (DALBEN *et al*, 2010, p. 175).

As metodologias de aula emergiram como uma forma estratégica para ressignificar a aprendizagem e, conseqüentemente, melhorar o desempenho dos estudantes quanto aos conteúdos trabalhados. A estratégia de aula é

[...] uma ação de ensino da qual resulta a aprendizagem do estudante, superando o simples dizer do conteúdo por parte do professor, pois é sabido que na aula tradicional, que se encerra numa simples exposição de tópicos, somente há garantia da citada exposição, e nada se pode afirmar acerca da apreensão do conteúdo pelo aluno. Nessa superação da exposição tradicional, como única forma de explicitar os conteúdos, é que se inserem as estratégias de ensinagem. (ANASTASIOU; ALVES, 2003, p. 15).

As autoras ainda ressaltam que a expressão ensinagem significa uma situação de ensino decorrente de uma aprendizagem, sendo relevante a interação entre professor e alunos, condição basilar à construção do conhecimento e à formação estudantil. Para ocorrer a ensinagem, a aula deve ser concebida como

[...] uma prática social complexa efetivada entre os sujeitos, professor e aluno, englobando tanto ação de ensinar quanto a de apreender, em processo contratual, de parceria deliberada e consciente para o enfrentamento na construção do conhecimento escolar, resultante de ações efetivadas na, e fora da, sala de aula. (ANASTASIOU; ALVES, 2003, p. 15).

Essa conjectura evidencia a necessária superação da aula tradicional, sem muito atrativo e sem relação entre os conteúdos estudados e a realidade em que os educandos estejam inseridos. O trabalho 1A aborda a criação de uma metodologia estratégica que modifica o texto de um livro didático de Biologia, usando-se dos princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM) e com a finalidade de melhorar e contribuir para a aprendizagem no processamento de informações dos conteúdos.

Na direção das multimídias, a pesquisa 4A evidencia que “[...] existem algumas barreiras observadas no ambiente escolar como a falta de formação docente para o uso dos meios, ou seja, enquanto os alunos estão dispostos a utilizá-los, os professores encontram dificuldades em como fazer uso”. Essa realidade pode ser mudada e para tanto o estudo utilizou a área do saber da educomunicação, analisando como o rádio (meio de comunicação) pode corroborar no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, bem como possibilitar a reflexão acerca do uso desses meios nas instituições escolares.

Outras estratégias foram explicitadas nos trabalhos 16A, 17A e 18A, respectivamente, como: uso de filmes de circuito comercial sendo um recurso didático de interação na forma significativa para o aluno durante as aulas de Biologia; utilização dos *animês* (desenhos animados japoneses) para promover a aprendizagem; aplicação de fábulas

ecológicas e contos juntamente com os conteúdos curriculares, com vistas a propiciar a comunicação, o lúdico e a compreensão dos assuntos.

Os jogos educativos também foram mencionados no contexto das metodologias de aula. A pesquisa 8B propôs possibilidades avaliativas resultantes da construção de material lúdico confeccionado pelos discentes do ensino médio na disciplina de Biologia. A partir da escolha do conteúdo, os alunos foram incentivados a criar seus jogos ou utilizar material já existente. A liberdade de confecção foi um ponto positivo apontado pela autora da investigação.

Ainda tendo como parâmetro a avaliação da aprendizagem no contexto das metodologias de ensino, o trabalho 7A criou blogs e utilizou “[...] vídeos digitais e trabalhos em uma sala virtual originada no ambiente *Moodle* para obter uma associação efetiva entre o trabalho realizado em sala de aula e no espaço virtual”.

A pesquisa 3B apresentou um método alternativo para o ensino da Biologia, Química e Física com a finalidade de inter-relacionar conhecimentos e levar os estudantes a um processo de reflexão e construção dos seus próprios saberes.

Pozo e Crespo (2009) sinalizam que os alunos não precisam somente de informação, mas sim da capacitação de organizar e interpretar esses conteúdos para conseguir dar sentido. Isso significa que os métodos das aulas são de extrema relevância para os processos de ensinagem.

As habilidades docentes quando relacionadas aos domínios sistêmicos presentes no estudo 6B. Este tinha como objetivo analisar, a partir dos professores, a avaliação dos alunos por meio de uma tabela onde há dois domínios epistêmicos, apontando os métodos utilizados pelos professores de Física e de Biologia para a construção de atividades contextualizadas e interdisciplinares.

O trabalho 7B investigou a motivação que os professores de Biologia possuem com relação à utilização do laboratório didático na perspectiva da teoria da autodeterminação. O estudo sinalizou que o excesso de alunos, as dificuldades na preparação das aulas práticas, a falta de laboratorista e o tempo gasto para o planejamento são fatores que levam à desmotivação.

Outro aspecto que emergiu na análise foi acerca dos indicadores de aprendizagem e a importância da interação no ato de aprender Biologia. A pesquisa 2B investigou “[...] se os indicadores de aprendizagem referentes ao tema evolução derivados das pesquisas acadêmicas

seriam equivalentes aos relatos indicados pelas matrizes de referência do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo”.

A teoria da evolução é de extrema importância na área de Ciências Biológicas. Os resultados mostraram uma concordância entre os indicadores de aprendizagem da literatura e os preconizados pelas matrizes, porém, as condições de desenvolvimento expressadas pelos alunos e professores foram desfavoráveis.

A pesquisa buscou interligar o conhecimento com outras disciplinas, visto que “[...] a aprendizagem na interação com outras áreas do conhecimento permitiria mais facilmente a construção de sentidos na leitura e facilitaria a produção escrita” (11B). A autora buscou romper com a fragmentação tanto da própria disciplina, quanto na relação e interação com outras áreas do conhecimento, precisamente a Biologia e a Química. A inter-relação entre o ensino e a aprendizagem ratificou a realidade das instituições escolares quanto à necessidade de ressignificação da prática docente, baseando-se nos princípios do saber, saber fazer e do saber ser.

4.2 Conhecimento Científico em Ciências e Biologia

As temáticas ligadas ao conhecimento específico expressaram uma relevância para a área. A abordagem das pesquisas acerca dos conteúdos estudados nas disciplinas de Ciências e Biologia evidencia uma tendência nas produções da pós-graduação *stricto sensu* no Brasil.

Especificamente, essa categoria final (conhecimento científico) emergiu de discussões voltadas à origem da vida, biologia evolutiva, seleção natural, educação ambiental, desenvolvimento sustentável, astronomia, sistema solar, biologia celular, botânica e saúde.

Os estudos acerca da origem da vida ocorreram pelo interesse em se investigar os conceitos químicos nos livros didáticos da disciplina Biologia numa perspectiva interdisciplinar fundamentada na “[...] necessidade de um olhar abrangente sobre a realidade, sempre complexa e multifacetada” (13B). Entende-se por interdisciplinaridade o relacionamento de conteúdos de duas ou mais disciplinas a partir de um olhar sistêmico.

A biologia evolutiva faz parte do eixo central da Biologia. Nela evidenciam-se questões, muitas vezes, polêmicas. Há uma preocupação no que diz respeito a forma de abordagem e contextualização dessa temática. Pesquisas nessa área são relevantes, sendo primordial que o “[...] material didático seja utilizado como instrumento pedagógico capaz de

incentivar, capacitar e desencadear o processo de formação continuada de professores para trabalhar o tema evolução de forma contextualizada” (1B).

O trabalho 11A também abordou indicadores de aprendizagem sobre a teoria da evolução. Especificamente sobre a seleção natural com a finalidade de contribuir com a aprendizagem escolar, bem como produzir “[...] um material histórico relacionado a este e outros assuntos biológicos, fornecendo exemplos sobre vários aspectos da natureza da ciência”.

Cabe destacar que a teoria evolutiva pode ser considerada o arcabouço estrutural das Ciências Biológicas, funcionando como o fundamento organizador do ensino de Biologia (SANTOS; CALOR, 2007). A cultura de ensino tradicional não trata os conceitos evolutivos de maneira adequada. A partir do trabalho 2B, percebe-se que as condições de desenvolvimento expressadas pelos alunos e professores não são favoráveis.

Os estudos também indicaram pesquisas relacionadas à educação ambiental e desenvolvimento sustentável que apontaram estratégias com o propósito de evidenciar essas temáticas na escola. Esse trabalho

[...] proporcionou aos discentes a (re)construção do conhecimento referente à Agenda 21 brasileira e ao conceito de desenvolvimento sustentável [...], viabilizando a disseminação de algumas ações da [...] pertinentes ao ambiente escolar para grupos variados deste mesmo espaço. (18B).

A botânica, ramo da biologia que classifica, identifica e, estuda a morfologia e fisiologia das plantas foi analisada no contexto da educação inclusiva com finalidade de promover uma discussão sobre as aprendizagens dos alunos. A pesquisa salientou que

[a] educação inclusiva no sistema regular de ensino [...] tem sido dificultada em função de que parte dos atores responsáveis pela ação efetiva do processo ensino e aprendizagem, no caso os docentes, não estão plenamente habilitados para trabalhar com alunos com de algum tipo de deficiência, matriculados em salas regulares. (16B).

Outra área contemplada nas pesquisas foi astronomia que envolveu discussões voltadas ao sistema solar. Essa temática foi abordada por 02 (duas) dissertações. De acordo com o trabalho 19B, torna-se importante proporcionar as crianças e jovens atividades didáticas de observação do céu, com o objetivo de estabelecer um contato com o céu e, conseqüentemente, com o universo.

Para o trabalho 20B, a relação dos estudantes com o sistema solar propõe um olhar diferente sobre a Ciência, capaz de “[...] promover um maior entendimento de alunos do ensino básico sobre o processo de investigação científica” (20B).

A biologia celular, enquanto conteúdo específico da área que estuda as células, permitindo conhecer e diferenciar no que diz respeito aos tipos existentes, foi tratada no trabalho 8A que sinalizou como são desenvolvidas as aprendizagens em Biologia. Diante disso, percebeu-se que “[...] apesar da evolução do conhecimento dos alunos sobre o conceito de célula, estes ainda trabalham em direção da aprendizagem mecânica, com poucas relações literais do tema em sua estrutura cognitiva” (9A).

O tema transversal saúde foi apresentado por 01 (um) trabalho que retratou a escola como espaço de formação dos “[...] indivíduos para buscar uma vida mais saudável, e além de instruir seus alunos, deve organizar e estimular situações de aprendizagem que valorizem ações voltadas para a promoção da saúde” (5B).

Nota-se que as investigações permearam o conhecimento científico da área como uma possibilidade de reduzir as dificuldades de aprendizagem, bem como promover alternativas para o desenvolvimento do aluno na perspectiva de associação das temáticas com as situações cotidianas.

Dalben *et al* (2010) afirma que há uma duplicidade na epistemologia da educação escolar: uma a respeito da aprendizagem do conhecimento científico, referente ao conteúdo dos conhecimentos trabalhados no processo pedagógico; e a outra, referencia-se ao seu processo de ensino e aprendizagem.

Então, faz-se necessário ressaltar que a construção do conhecimento precisa ocorrer por meio de experiências e vivências, nas quais o professor tem a função de mediador entre aluno e saber. A escola, por sua vez, tem o dever de promover essas práticas para o crescimento e progresso do discente a fim de contribuir para a edificação da educação, enquanto prática social.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este TCC teve como objetivo discutir as inter-relações entre o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia a partir das produções da Capes, no período de 2011-2012, com vistas à identificação dos significados e do campo de abrangência teórico-metodológico das teses e dissertações.

As pesquisas analisadas apresentaram significados relacionados à prática do professor com descrições acerca do material didático, das metodologias de aulas e dos indicadores de aprendizagem. Também valorizaram a apropriação ressignificada dos

fundamentos da Ciência e da Biologia na educação básica, visando à superação da ideia de que essas disciplinas sejam meramente conteudistas.

A educação científica deve contemplar as práticas de ensino dos professores para além da transmissão de conhecimento. Os estudos indicaram a necessidade de aproximação das discussões no campo da educação superior e da básica, estreitando as inter-relações entre o ensino e a pesquisa. A difusão das produções da pós-graduação *stricto sensu* é relevante para a práxis dos professores, tanto na perspectiva de formação inicial como continuada.

REFERÊNCIAS

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargo; ALVES, Leonir Pessate. **Processos de ensinagem na universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille, 2003.

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais**: ciências biológicas. Brasília: MEC/CNE, 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>> Acesso em: 31 maio 2015.

BRASIL, **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997

BRICK, M. E. *et al.* Pesquisas sobre práticas docentes em educação em ciências: potencialidade do referencial fleckiano1. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia/SP. **Atas**. São Paulo: ENPEC10 a 14 de Novembro de 2013, p. 2-3.

CHARLOT, Bernard. **Relação com o saber, formação de professores e globalização**: questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CAPES. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Diretoria de Avaliação (DAV). **Documento de área 2013**. (Educação). Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacaotrienal/Docs_de_area/Educacao_doc_area_e_comissao_21out.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2014.

DALBEN, Ângela Imaculada Loureiro de Freitas *et al.* **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. 818p.

DIEB, Messias (org). **Relações e saberes na escola**: os sentidos do aprender e do ensinar. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**: saberes necessários a prática educativa. 45. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013

GONSALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. 4. ed. Campinas: Alínea, 2007.

LORENZETTI, Leonir; MUENCHEN, Cristiane; SLONGO, I. A contribuição epistemológica de Ludwik Fleck na produção acadêmica em educação em ciências. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas/SP. **Anais...** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Rio de Janeiro/RJ: Abrapec, 2011.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Revista de Educação da UFSM**, Santa Maria: Centro de Educação, v. 40, 2015, p.101-116.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel ÁngelGómes. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUEIRÓS, Wellington Pereira de; NARDI, Roberto. Um Panorama da Epistemologia de Ludwik Fleck na Pesquisa em Ensino de Ciências. In: **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 2008, Curitiba. **Anais...** XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Curitiba: Biblioteca de Ciências Humanas e Educação, p. 1-11, 2008.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ROMANOWSKY, Joana Paulin. ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo "estado da arte" em educação. **Revista Diálogo Educacional**, vol. 6, n. 19, septiembre-diciembre, 2006, p. 37-50.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética-I. **Ciências & Ensino**, vol. 1, n. 2, jun. 2007. Disponível em <<http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/viewFile/99/130>>. Acesso em: 10 maio 2015.

SEVERIANO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.